

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭62-4408

⑮ Int.C1.<sup>4</sup>B 01 D 13/01  
13/00  
G 21 F 9/06

識別記号

102

庁内整理番号

8014-4D  
G-8014-4D  
B-8406-2G

⑯ 公開 昭和62年(1987)1月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 中空糸膜濾過装置

⑯ 特願 昭60-142141

⑯ 出願 昭60(1985)6月28日

⑰ 発明者 蔡智彦 東京都港区芝浦1丁目1番1号 株式会社東芝本社事務所  
内

⑰ 出願人 株式会社東芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑰ 代理人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

中空糸膜濾過装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 容器本体内に複数の中空糸膜フィルタを設置し、上記容器本体内に廃液を導入して上記中空糸膜フィルタを透過させて濾過する中空糸膜濾過装置において、上記容器本体内であって中空糸膜フィルタの下方に配設されたバーリング母管と、このバーリング母管から分岐されその下面側に複数の第1気泡孔を有するバーリング枝管と、上記バーリング母管に上方から挿入固定されその下端開口を上記第1気泡孔と同レベルとしつつその上端を閉塞されるとともに上部に第2気泡孔を有するバーリング短管とを具備したことを特徴とする中空糸膜濾過装置。

(2) 上記バーリング短管はその上端を蓋体により閉塞され、該蓋体はバーリング短管の外径よりも大きめに形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の中空糸膜濾過装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【発明の技術分野】

本発明は全体に均一でかつ効果的なバーリングをなす事が可能な中空糸膜濾過装置に関する。

## 【発明の技術的背景】

一般に原子力発電プラントにおいては、放射線低減対策として、腐蝕生成物の発生の抑制およびその除去を行なっている。例えば原子力発電プラントで発生する放射性廃液あるいは一次冷却系の復水中に存在する懸濁物を分離除去するために濾過装置が使用されている。この濾過装置としては、従来粉末イオン交換樹脂のようなプリコートフィルタを使用する方法か、あるいは濾紙、濾布メンブレンフィルタ等の平膜型濾過フィルタを使用する方法か、さらには焼結金属、セラミック等の中空管型フィルタを使用する方法がある。

しかしながら粉末イオン交換樹脂を使用した濾過方法では、樹脂廃棄物が多量に発生し、又平膜型フィルタあるいは中空管型フィルタを使用したものでは、大流量の循環流量が必要なため構成が

複雑となり、それに伴ない設備費がかさむという問題があった。そればかりか二次廃棄物が発生し、滤過効率も低いという不具合があった。

そこでかかる不具合を解消するべく、中空糸膜フィルタを使用した中空糸膜滤過装置が採用されている。以下第8図乃至第10図を参照して従来の中空糸膜滤過装置について説明する。第8図中符号1は容器本体であり、この容器本体1内には複数の中空糸膜フィルタ2が仕切板3を介して設置されている。上記中空糸膜フィルタ2は複数本の中空糸2Aを束ねてU字状とし、その端部を樹脂により固定したものであり、この固定部を介して上記仕切板3に取り付けられている。上記容器本体1の軸方向略中間位置には廃液供給配管4が接続されているとともに、上端部には処理液排出配管5が接続されている。上記廃液供給配管4を介して供給された廃液は、上記中空糸膜フィルタ2を通過する際滤過され、各中空糸2Aの中空部を介して前記仕切板3の上方に流出し、上記処理液排出配管5を介して排出される。なお上記廃液

供給配管4および処理液排出配管5には開閉弁6および7が介挿されている。上記処理液排出配管5には気体供給配管8が分岐接続されている。この気体供給配管8を介して前記中空糸膜フィルタ2の各中空糸2Aの中空部内に逆洗用の加圧気体を供給する。なお図中符号9は開閉弁である。

上記容器本体1内であって中空糸膜フィルタ2の下方には、バーリング装置1\_1が設置されている。以下このバーリング装置1\_1の構成について説明する。図中符号1\_2はバーリング母管であって、このバーリング母管1\_2からはバーリング枝管1\_3が分岐している。上記バーリング枝管1\_3の下面側には気泡孔1\_4が形成されている。上記バーリング母管はエアー供給配管1\_5に接続されている。なお図中符号1\_6は開閉弁である。かかる構成をなすバーリング装置1\_1により気泡を発生し、該気泡により前記中空糸膜フィルタ2をバーリング（振動）させて逆洗時の洗净効率を高めるものである。その際、発生する気泡を中空糸膜フィルタ2近傍に効率良く導入するべく、中空糸

膜フィルタ2の外周には保護管1\_7が設置されている。

前記容器本体1の下端部流出口には、処理液を排出した後の濃縮廃液を排出する濃縮廃液排出管1\_8が接続されており、この濃縮液廃液管1\_8には開閉弁1\_9が介挿されている。また前記仕切板3の取着位置下方にはオーバーフロー管2\_0が接続されている。このオーバーフロー管2\_0には開閉弁2\_1が介挿されている。

上記構成によると、まず容器本体1内に廃液供給管4を介して廃液を一定圧力にて導入する。導入された廃液は、前述したように中空糸膜フィルタ2を通過する際滤過されて処理液となり、中空糸2Aの中空部を介して仕切板3の上方に流出する。そして処理液排出管5を介して排出される。

その後、前記気体供給管8から中空糸2Aの各中空部に加圧気体を供給する。これによって中空糸2Aの外周に付着した懸濁物の除去がなされる。その際同時に前記バーリング装置1\_1より気泡が発生せられ、保護管1\_7を介して中空糸膜フィル

タ2に導入される。これによって中空糸膜フィルタ2は振動し、固体物の除去効果が向上せられる。そして濃縮廃液の排出が行なわれた後、再度廃液供給配管4を介して廃液が供給される。そして上述したと同様の作用により滤過・逆洗がくりかえされる。

#### 〔背景技術の問題点〕

上記構成によると以下のようないくつかの問題があった。中空糸膜滤過装置は容器本体1の大きさをできるだけコンパクトにするべく、各機器の配置が決定される。第10図は中空糸膜滤過装置の横断面図であり、この第10図から明らかのように、中空糸膜フィルタ2は密に配列されている。かつその中空糸膜フィルタ2の下方には前述したバーリング装置1\_1が設置されている。そして図にも示すように上記バーリング装置1\_1のバーリング母管1\_2の直上位置にも中空糸膜フィルタ2が位置している。ところが上記バーリング母管1\_2にはその下部にバーリング枝管1\_3のように気泡孔が形成されていない。これはバーリング母管1\_1が比

較的大径に形成されていて、仮に下部に気泡孔を形成した場合には気泡が分散してしまうこと、および気泡の大部分が母管12の気泡孔から流出してしまい、枝管13から気泡が十分発生しないことを防止するためである。したがってバーリング母管12の直上位置にある中空糸膜フィルタ2にはバーリングが効果的になされないという問題があり、その改善が要求されていた。

## 【発明の目的】

本発明は以上の点に基づいてなされたものでその目的とするところは、中空糸膜フィルタに均一に気泡を供給し、それによって固形物除去効果を均一に向上させることが可能な中空糸膜濾過装置を提供することにある。

## 【発明の概要】

すなわち本発明による中空糸膜濾過装置は、容器本体内に複数の中空糸膜フィルタを設置し、上記容器本体内に廃液を導入して上記中空糸膜フィルタを透過させて濾過する中空糸膜濾過装置において、上記容器本体内であって中空糸膜フィルタ

の実施例を説明する。なお従来と同一部分には同一符号を付して示し、その説明は省略する。図中符号111は本実施例によるバーリング装置を示す。バーリング装置111はバーリング母管112と、このバーリング母管112から分岐された複数のバーリング枝管113とから構成されている。これらバーリング母管112およびバーリング枝管113の位置関係は第3図の横断面図に示す通りである。上記バーリング枝管113の下部には気泡孔114が等間隔に複数形成されている。すなわちエアー供給配管15を介してバーリング母管112内に供給された空気はバーリング枝管113の上記気泡孔114を介して流出し、保護管17を介して中空糸膜フィルタ2に供給される。

上記バーリング母管112にはバーリング短管121は上方から挿入固定されている。このバーリング短管121の上端は蓋体123により閉塞されており、該閉塞部の下方位置には第2気泡孔122が複数形成されている。また上記蓋体

の下方に配設されたバーリング母管と、このバーリング母管から分岐されその下面側に複数の第1気泡孔を有するバーリング枝管と、上記バーリング母管に上方から挿入固定されその下端開口を上記第1気泡孔と同レベルとしつつその上端を閉塞されるとともに上部に第2気泡孔を有するバーリング短管とを具備したことを特徴とするものである。

つまりバーリング母管の上方位置に、バーリング短管を設置し、このバーリング短管に形成された第2気泡孔よりバーリング母管の直上位置の中空糸膜フィルタに気泡を供給し、これを効果的にバーリングせんとする。その際上記バーリング短管はその下端開口をバーリング枝管に形成された第1気泡孔と同レベルまで延長され、かつその上端を閉塞したものであり、これによって均一な気泡の供給および剥離したごみ等の侵入および気泡孔の目づまりを効果的に防止するものである。

## 【発明の実施例】

以下第1図乃至第3図を参照して本発明の第1

123はバーリング短管121の外形よりも大きなものである。又バーリング短管121の下端は開放され、かつ前記バーリング枝管113に形成された第1気泡孔114と同レベル位置まで延長されている。したがってバーリング母管112内に供給された空気の一部は上記バーリング短管121の第2気泡孔122を介して流出する。かかる構成とすることにより従来バーリング母管112の直上位置にあり効果的にバーリングがなされなかった中空糸膜フィルタ2に対して、効果的に気泡が供給されバーリングがなされる構成である。

以上の構成を基にその作用を説明する。まず廃液供給配管4を介して容器本体1内に供給された廃液は中空糸膜フィルタ2の各中空糸2Aを内側に浸透し、その際濾過される。濾過された処理液は中空糸2Aの中空部を介して仕切板3の上方に流出し、さらに処理液排出配管5を介して排出される。かかるルートで濾過が行なわれる。そして容器本体1内に廃液供給配管4を介して廃液を一

定の圧力で供給しつづけ、中空糸膜フィルタ2の濾過差圧が予め設定された値になるまで濾過が継続される。そして上記所定の濾過差圧に達したら濾過操作は停止せられ、中空糸膜フィルタ2の逆洗操作が行なわれる。この逆洗は上記濾過とは逆のルートでなされる。すなわち図示しない気体供給源から気体供給配管8を介して中空糸膜フィルタ2の内部に水又は空気が圧送される。かかる水又は空気の圧送により中空糸膜フィルタ2の外表面に付着した固形物を除去する。この時上記中空糸膜フィルタ2の外側に形成された微孔から気泡が発生するので、逆洗効果が高められる。又このような逆洗操作に同期して前記バーリング装置1 1 1によるバーリング操作がなされる。

すなわちエアー供給配管15を介してバーリング母管112内にエアーが供給される。供給されたエアーの一部はバーリング短管121の第2気泡孔122を介してバーリング母管112の直上位置の中空糸膜フィルタ2に向って気泡が供給される。それと同時にバーリング枝管113内に供

泡が発生していたのに対して、本実施例の場合には、バーリング母管112に取着されたバーリング短管121の第2気泡孔122からも気泡が発生する構成であるので、従来効果的なバーリング操作を施すことができなかったバーリング母管112直上位置の中空糸膜フィルタ2についてもバーリングを効果的になすことが可能となる。その結果逆洗時の固形物の剥離が全ての中空糸膜フィルタ2について均一にかつ効果的になされ、中空糸膜フィルタ2を効果的に再生することが可能となる。

(2) 次に本実施例によるバーリング短管121は、その下端がバーリング枝管113の気泡穴114と同レベルまで延長されており、よって気泡が発生する条件としては略均一となる。したがっていずれかの気泡孔から集中的に気泡が発生するといった事態を防止して、均一に気泡を供給することができるとともに、夫々の気泡孔114および122の大きさを適切なものとするとにより、気泡の大きさおよび量を均一なものとすることが

給されたエアーは第1気泡孔114を介して従来通り上方の中空糸膜フィルタ2に供給される。その際に記バーリング短管121に形成された第2気泡孔122はバーリング短管121の側面に形成されており、よって中空糸膜フィルタ2から剥離した固形物等がバーリング母管112内に流入することもない。また上記バーリング短管121の下端はバーリング枝管113の第1気泡孔114と同レベルまで延長されているので、気泡が流出する条件としては略同じであり、バーリング短管121から集中的に流出することはない。このようにバーリング装置1 1 1によるバーリングがなされ、前記逆洗作用と相まって中空糸膜フィルタ2の表面から固形物が効果的に剥離される。そしてこのような逆洗操作により上記中空糸膜フィルタ2は再生されて次の濾過に供され、前述したと同様の濾過作用が再度くりかえされる。

以上本実施例によると以下のようない效果を奏ずることができる。

(1) まず従来バーリング枝管113のみから気

可能となる。

(3) さらに本実施例によるバーリング短管121の第2気泡孔122は、バーリング短管121の側面に形成されており、かつ上端開口を閉塞している蓋体123はバーリング短管121の口径より大径であるので、剥離した固形物等がバーリング短管121内に侵入することはなく、かつ第2気泡孔122の目つまりも防止することができる。

次に第4図乃至第7図を参照して第2の実施例を説明する。前記実施例はいわゆるU字型の中空糸膜フィルタについて実施した例を示したが、この実施例はI型の中空糸膜フィルタ適用した場合を示すものである。一般に濾過流量の増大を図るために中空糸の表面積を増大させることによりなされ、具体的にはより長い中空糸膜フィルタの使用が考案される。しかしながら各中空糸の内径は約0.3mm程度と非常に小径であるので、中空部を流通する際の流体抵抗が大きく、その為上記中空糸膜フィルタを長くすることには限界がある。

そこで考えられたのが上述した I 型の中空糸膜フィルタである。

上記 I 型の中空糸膜フィルタは第 4 図に示すように構成されており、中空糸の束 1 3 1 を一对の端部材 1 3 2、1 3 3 で支持したものである。またその中央には集水管 1 3 3 が配設されている。そしてこのように構成されたものを第 5 図に示すように軸方向に連結するものであり、これによって表面積の増大を図るものである。なお図中符号 1 3 4 は接続具である。そして廃液は各中空糸をその内部に浸透し、その際濾過される。浸透した廃液（濾過されて処理液となったもの）は中空糸の内部を上方あるいは下方に向って流通し、前記集水管 1 3 3 を介してあるいは直接仕切板 3 の上方に流通す。以降は前記第 1 の実施例の場合と同様である。

上記構成をなす I 型の中空糸膜フィルタ 2 に本発明を適用した実施例を第 6 図および第 7 図に示す。なお図中符号 1 4 1 は下部蓋体である。なおバーリング装置 1 1 1 の構成および作用について

は前記第 1 の実施例の場合と同様であり、その説明は省略する。

以上この第 2 の実施例によると、前記第 1 の実施例と同様の効果を奏すことができるとは勿論のこと、特に大流量の濾過装置の場合には、必然的にバーリング母管 1 1 2 の口径も大きくなり、それに伴ないバーリング母管 1 1 2 の上方に位置する中空糸膜フィルタ 2 の数も増加するので、極めて効果的であるといえる。

#### [発明の効果]

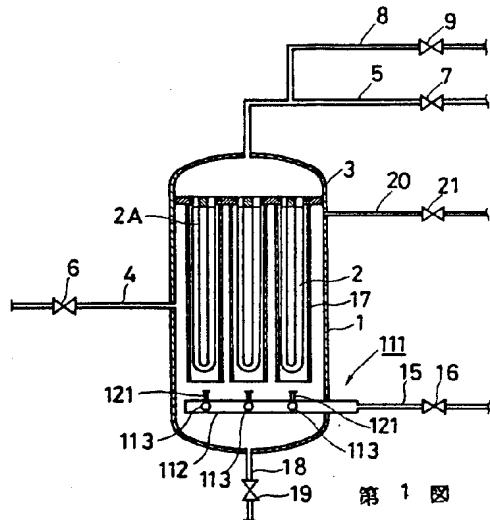
以上詳述したように本発明による中空糸膜濾過装置によると、バーリング母管の直上位置にある中空糸膜フィルタについても気泡を効果的に供給してバーリングすることができ、かつ全体について均一な気泡供給が可能となり、中空糸膜フィルタの再生をなす上で極めて効果的である。

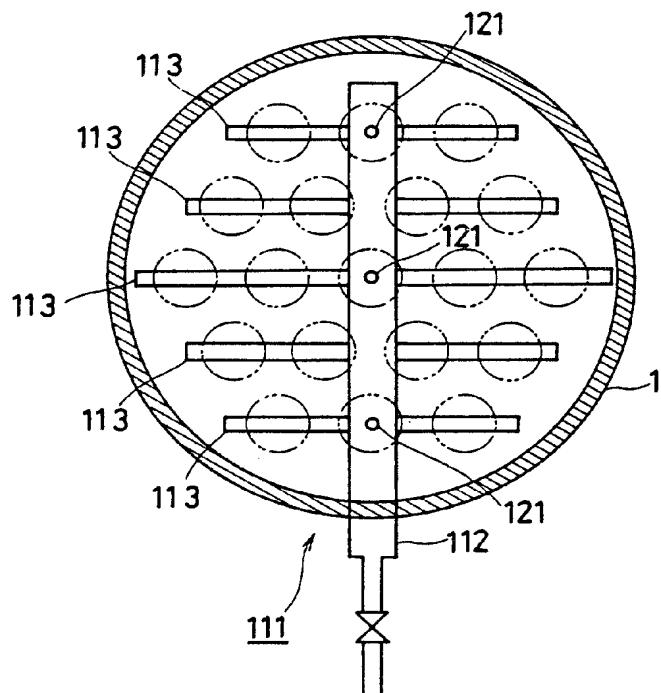
#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図乃至第 3 図は本発明の第 1 の実施例を示す図で、第 1 図は中空糸膜濾過装置の断面図、第 2 図は第 1 図の一部を詳細に示す断面図、第 3 図

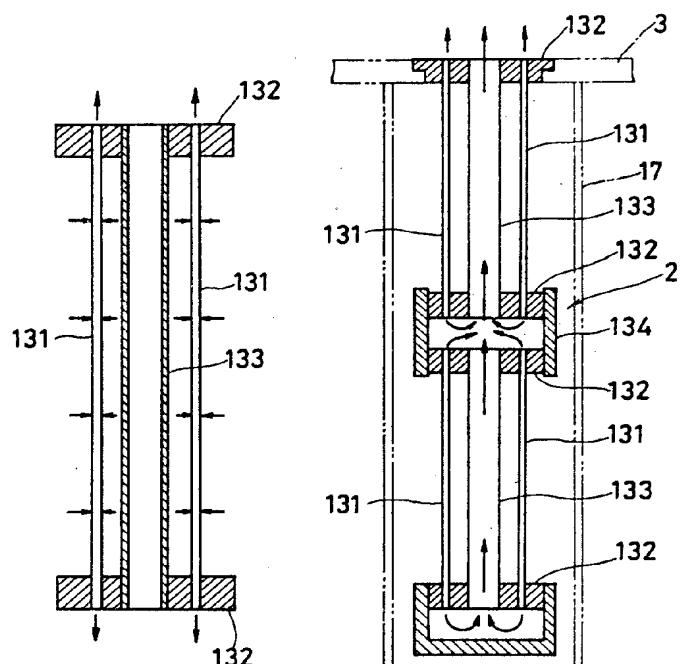
は中空糸膜濾過装置の横断面図、第 4 図乃至第 7 図は第 2 の実施例を示す図で、第 4 図は I 型中空糸膜濾過装置断面図、第 5 図は I 型中空糸膜フィルタを接続した状態を示す断面図、第 6 図は中空糸膜濾過装置の断面図、第 7 図は第 6 図の一部を詳細に示す断面図、第 8 図乃至第 10 図は従来例を示す図で、第 8 図は中空糸膜濾過装置の断面図、第 9 図は第 8 図の一部を詳細に示す断面図、第 10 図は中空糸膜濾過装置の横断面図である。

1 … 容器本体、2 … 中空糸膜フィルタ、1 1 1 … バーリング装置、1 1 2 … バーリング母管、1 1 3 … バーリング枝管、1 1 4 … 第 1 気泡孔、1 2 1 … バーリング短管、1 2 2 … 第 2 気泡孔、1 2 3 … 蓋体。

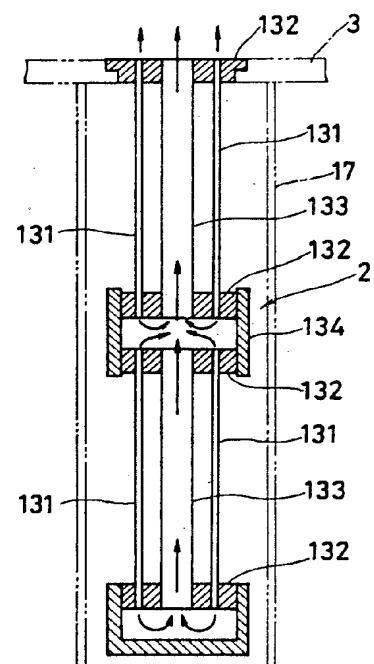




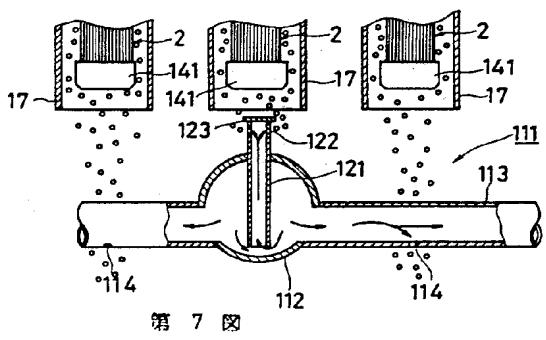
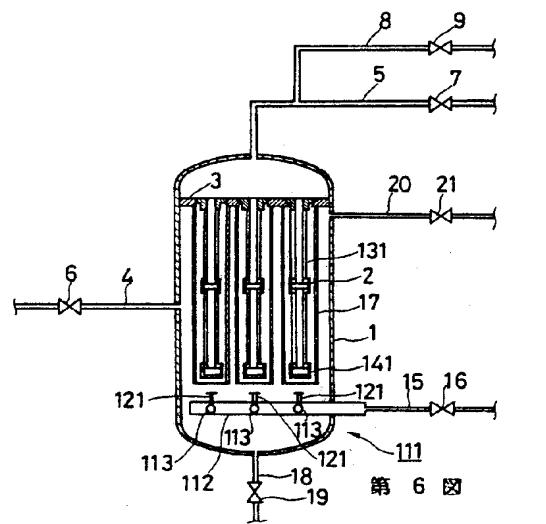
第 3 図



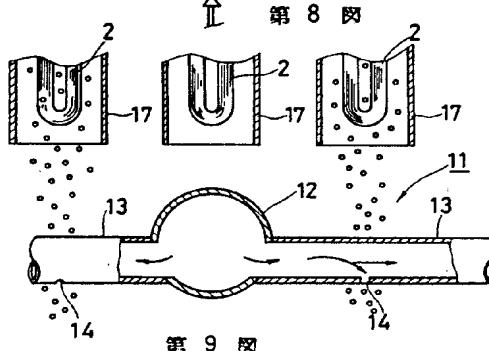
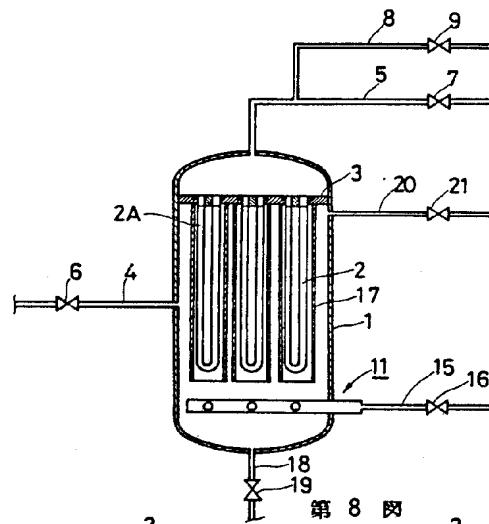
第 4 図



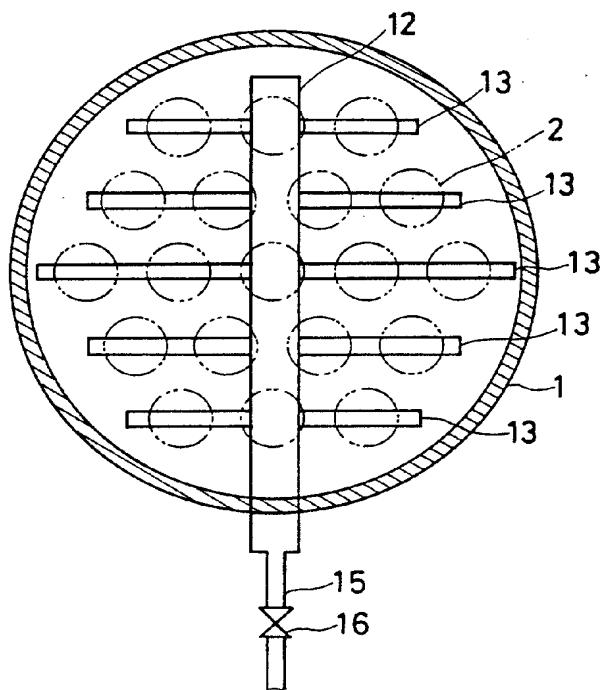
第 5 図



第 7 図



第 9 図



第 10 図